

Sifat Kimia dan Nilai Biologis Konsentrat Protein Bungkil Inti Sawit Hasil Ekstraksi Kombinasi Fisik-Kimiawi

Chemical Characteristics and Biological Value of Protein Concentrate from Palm Kernel Meal Using Physical and Chemical Extraction

Yatno ^{a*}, N. Ramli ^b, P. Hardjosworo ^c, A. Setiyono ^d & T. Purwadaria ^e

^a Fakultas Peternakan, Universitas Jambi

Jl. Prof.Dr. Sri Soedewi M. Sofyan SH Telainipura, Jambi

^b Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor

Jl. Agatis, Kampus IPB Darmaga Bogor 16680

^c Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor

Jl. Agatis, Kampus IPB Darmaga Bogor 16680

^d Departemen Klinik dan Reproduksi, Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor

Jl. Agatis, Kampus IPB Darmaga Bogor 16680

^e Balai Penelitian Ternak

Jl. Veteran III, Desa Banjarwaru, Ciawi – Bogor 16002

(Diterima 03-07-2008; disetujui 22-10-2008)

ABSTRACT

The experiment was conducted to evaluate chemical characteristics and biological value of protein concentrate extracted from palm kernel meal (PKM) using combination of physical and chemical extraction. The best method of extraction in term of total amino acid (TAA), essential amino acid (EAA), essential amino acid index (EAAI), and protein recovery then was used for protein retention evaluation using 20 heads of male quails age 30 days. The animals were randomly assigned to one of three dietary treatments, while the remaining quails were used to measure endogenous protein. The treatments were; R1=diet containing 9% crude protein from the best protein concentrate from PKM, R2=diet containing 9% crude protein from PKM and R3=diet containing 9% crude protein from soybean meal). The results showed that protein of PKM had isoelectric pH in a range of 4.3–4.4. Protein concentrate of PKM produced by grinding using 0.05 N acetic acid followed by soaking 1 N technical-NaOH had the highest protein quality compared with those of the other treatments. TAA, EAA, EAAI amount of precipitate and protein recovery of the protein concentrate were 33.38%, 16.76%, 62.41%, 12.18% and 50.38%, respectively. Protein retention of quails fed R1 was not different compared to that of R3 (69,82 vs 70,57%), while quails received R2 had the lowest protein retention value (61,19%). It is concluded that combination methods of physical and chemical extraction using 0.05 N acetic acid followed by soaking with 1 N technical NaOH (E3) was the best method in producing high quality of protein concentrate, and the product had similar protein retention value as that of soybean meal.

Key words: chemical characteristics, biological value, protein concentrate, palm kernel meal, extraction

* Korespondensi:
Perum Aur Duri Blok D-170 Telanaipura-Jambi.
Telp. 0741-580529, email: yatno68@yahoo.com

PENDAHULUAN

Penggunaan bungkil inti sawit (BIS) pada ternak ruminansia sudah biasa dilakukan, namun pada unggas masih terbatas. Hal ini dikarenakan tingginya kandungan polisakarida bukan pati (PBP) yang didominasi oleh ikatan manan dan adanya protein yang berikatan dengan karbohidrat dalam bentuk glikoprotein. Tafsir (2007) melaporkan bahwa BIS yang diekstrak menggunakan air yang mengandung polisakarida dengan komponen gula berupa galaktomanan dengan rasio antara galaktosa dan manosa mencapai 1:3. Lebih jauh Ramli *et al.* (2007) mengungkapkan bahwa nilai energi metabolis konsentrat protein bungkil inti sawit hasil ekstraksi menggunakan etanol 70% lebih tinggi daripada nilai energi metabolis bungkil inti sawit pada broiler (3973,20 vs 3871,17 kkal/kg). Endapan protein terbanyak pada proses ekstraksi basah bahan pangan sumber protein hewani diperoleh pada pH 3,84-4 (Betti & Fletcher, 2005). Opapeju *et al.* (2006) juga melaporkan bahwa kandungan protein kasar bungkil kedelai yang diolah dengan ekstraksi menggunakan pelarut secara *expeller* masing-masing sebesar 46,81% dan 42,63%.

Penelitian ini bertujuan: 1) menentukan metode ekstraksi terbaik dalam menghasilkan konsentrat protein dari bungkil inti sawit, 2) menentukan titik isoelektrik untuk mengendapkan konsentrat protein BIS, serta 3) mengevaluasi kualitas konsentrat protein tersebut secara kimiawi dan biologis.

MATERI DAN METODE

Penentuan Titik Isoelektrik

Ekstraksi BIS untuk memperoleh konsentrat protein dikembangkan berdasarkan metode Tafsir (2007). BIS diekstraksi menggunakan metode kombinasi fisik dan kimiawi dibantu dengan pecahan kaca. Perbandingan antara BIS, pecahan kaca dan larutan pengeks-trak adalah 2:1:4. Empat perlakuan ekstraksi telah digunakan yaitu; E1 (air + kaca + NaOH teknis 1N); E2 (air + kaca + NaOH proanalisis

1N); E3 (asam asetat 0.05 N + kaca + NaOH teknis 1 N) dan E4 (asam asetat 0.05 N + kaca + NaOH proanalisis 1 N). Sebelum dilakukan perendaman dengan NaOH, terlebih dahulu dilakukan sterilisasi dengan autoclave pada suhu 121°C selama 15 menit. Perendaman BIS pada masing-masing perlakuan dilakukan selama satu malam pada suhu kamar. Hasil perendaman disaring menggunakan mesin cuci (spin 3x8 menit) untuk memisahkan cairan dengan padatannya.

Cairan diendapkan dengan HCl 0.1 N sampai dicapai titik isoelektrik dan diinkubasi selama satu malam. Endapan dikeringkan, selanjutnya dilakukan evaluasi kualitasnya secara kimia dan biologi. Produk endapan setelah dikeringkan selanjutnya dinamakan "konsentrat protein bungkil inti sawit (KPBIS)".

Evaluasi Kualitas KPBIS secara Kimiawi

KPBIS dianalisa bahan kering, protein kasar, asam amino (AOAC, 1984), indeks asam amino esensial/IAAE (FAO, 1970), jumlah rendemen dan *protein recovery*. Percobaan menggunakan rancangan acak lengkap dengan 4 perlakuan (E1, E2, E3 dan E4) dan 5 ulangan. Analisis ragam dan uji jarak Duncan dilakukan terhadap kandungan protein, sedangkan data yang lain (titik isoelektrik, kandungan asam amino total, asam amino esensial, IAAE, rendemen dan *protein recovery*) dianalisa secara deskriptif. Perlakuan yang terbaik diuji secara biologis pada puyuh.

Evaluasi Kualitas KPBIS secara Biologis

Dua puluh ekor puyuh jantan umur 30 hari digunakan untuk mengevaluasi KPBIS secara biologis, yaitu 15 ekor diberi ransum perlakuan dan 5 ekor untuk pengukuran protein endogenous. Bahan yang digunakan terdiri atas pakan uji (KPBIS, BIS, bungkil kedelai), tepung tapioka, minyak, CaCO₃, DCP, selulosa, dan premix. Ransum perlakuan adalah RKPBS (Ransum KPBIS; 9% PK dari KPBIS); R2 (Ransum BIS, 9% PK dari BIS) dan R3 (Ransum bungkil kedelai, 9% PK dari bungkil

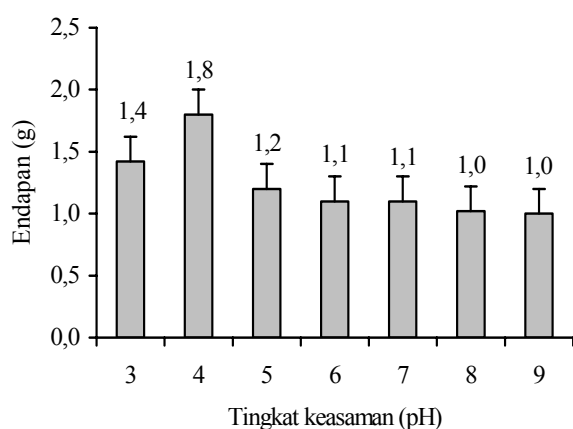
kedelai). Kandang yang digunakan adalah kandang metabolis sebanyak 25 buah (ukuran 30x20x20 cm), masing-masing kandang diisi 1 ekor puyuh. Kandang dilengkapi tempat pakan dan air minum serta plastik penampung ekskreta.

Percobaan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 5 ulangan. Data yang diperoleh dianalisa menggunakan sidik ragam dan uji kontras ortogonal. Peubah yang diamati meliputi konsumsi pakan, konsumsi protein, ekskresi protein dan retensi protein

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penentuan Titik Isoelektrik

Titik isoelektrik untuk pengendapan protein hasil ekstraksi dari BIS terdapat pada Gambar 1. Titik isoelektrik untuk mengendapkan protein BIS adalah pada pH 4. Endapan protein yang paling tinggi dihasilkan pada kondisi tersebut dibandingkan dengan pH lainnya, yaitu sebanyak 1,80 g, sedangkan endapan yang paling sedikit dihasilkan pada pH 9 (1 g). Betti & Fletcher (2005) melaporkan bahwa endapan protein terbanyak pada proses ekstraksi basah bahan pangan sumber protein hewani terjadi pada pH 3,84-4. Lebih lanjut McDonald *et al.* (1995) menyatakan bahwa tiap-tiap molekul protein mempunyai daya re-



Gambar 1. Titik isoelektrik pengendapan protein hasil ekstraksi bungkil inti sawit (BIS) pada tingkat keasaman yang berbeda.

aksi dengan asam dan basa yang berbeda-beda. Molekul protein umumnya akan bermuatan positif dalam larutan asam (pH rendah) dan akan bermuatan negatif pada larutan basa (pH tinggi) protein. Jumlah muatan positif dan negatif protein pada kisaran pH tertentu dapat sama jumlahnya dan saling menetralkan, sehingga protein akan menggumpal dan mengendap. Protein disebut dalam keadaan isoelektrik pada keadaan tersebut dan akan lebih cepat mengendap.

Kandungan protein kasar, rendemen dan *protein recovery* konsentrat protein dari masing-masing perlakuan terdapat pada Tabel 1. Kandungan protein kasar perlakuan E1 dan E2 nyata lebih tinggi ($P < 0,05$) dibandingkan dengan E3 dan E4, sedangkan jumlah rendemen yang tertinggi adalah E3 sebesar 12,18% kemudian disusul berturut-turut E4 (11,89%), E2 (8,57%) dan E1 (5,30%). *Protein recovery* yang dihasilkan memiliki pola yang sama dengan jumlah rendemen. E3 mempunyai nilai yang paling tinggi sebesar 50,38%, diikuti E4, E2 dan E1 masing-masing sebesar 42,99%; 32,62% dan 20,27%.

Kandungan protein kasar konsentrat protein hasil ekstraksi dari BIS sudah menyamai kandungan protein bungkil kedelai (45%-53%). Bila dilihat dari jumlah rendemen dan *protein recovery*, perlakuan E3 merupakan perlakuan terbaik dibandingkan perlakuan lainnya, masing-masing sebesar 12,18% dan 50,38%. Berdasarkan hal tersebut konsentrat protein dari BIS (KPBIS) dengan perlakuan E3 tersebut dapat digunakan sebagai alternatif bungkil kedelai dengan tetap mempertimbangkan kandungan zat makanan yang lain. Kandungan protein bungkil kedelai mencapai 43%-48% (Sitompul 2004; Leeson & Summers 2005), sedangkan Opapeju *et al.* (2006) melaporkan bahwa kandungan protein kasar bungkil kedelai yang diolah dengan ekstraksi menggunakan pelarut secara *expeller* masing-masing sebesar 46,81% dan 42,63%.

Evaluasi Kualitas KPBIS secara Kimiawi

Kandungan protein dan asam amino KPBIS setiap perlakuan tercantum pada Tabel

Tabel 1. Rataan protein kasar, rendemen dan *protein recovery* konsentrat protein dari bungkil inti sawit (BIS) yang mendapat perlakuan ekstraksi berbeda (%)

| Metode ekstraksi BIS | Peubah | | |
|----------------------|-------------------------|----------|-------------------------|
| | Protein kasar | Rendemen | <i>Protein recovery</i> |
| E1 | 53,17±5,83 ^a | 5,30 | 20,27 |
| E2 | 54,11±5,59 ^a | 8,57 | 32,62 |
| E3 | 45,56±2,74 ^b | 12,18 | 50,38 |
| E4 | 45,32±1,93 ^b | 11,89 | 42,99 |

Keterangan: E1=ekstraksi BIS menggunakan air + kaca + 1 N NaOH teknis, E2=ekstraksi BIS menggunakan air + kaca + 1 N NaOH pro-analisis, E3=ekstraksi BIS menggunakan 0,05 N asetat + kaca + 1 N NaOH teknis, E4=ekstraksi BIS menggunakan 0,05 N asetat + kaca + 1 N NaOH pro-analisis.

2. Kandungan asam amino total pada KP BIS untuk semua metode (Tabel 2) lebih tinggi dibandingkan dengan asam amino total bahan awal (BIS). Hal ini sejalan dengan peningkatan protein pada semua perlakuan yang diikuti pula oleh peningkatan asam amino. Apabila dilihat dari persentase total asam amino terhadap kandungan protein, terlihat bahwa bungkil kedelai memiliki nilai yang tertinggi (86,75%), sedangkan perlakuan E3 sebesar 73,27%. Persentase asam amino esensial terhadap protein pada bungkil kedelai paling tinggi (45,45%) diikuti E3 (36,48 %), E4 (32,04%), E2 (29,98%) dan E1 (19,13%).

Jumlah nitrogen yang bukan berasal dari protein (NPN) memperlihatkan nilai paling rendah pada bungkil kedelai, yaitu sebesar 6,17%, diikuti oleh konsentrat protein perlakuan E3 (12,18%), E4 (16,84%), E2 (21,24%) dan E1 (31,75%). NPN menggambarkan jumlah protein kasar (N) yang tidak dapat dimanfaatkan oleh unggas. Perlu diperhatikan dalam tahap aplikasi untuk tidak saja melihat kandungan protein kasar suatu bahan, tapi harus diketahui juga komponen penyusun protein tersebut, termasuk NPN. Jumlah protein kasar yang tinggi namun apabila di dalamnya mengandung banyak NPN, dapat dikatakan

Tabel 2. Kandungan protein dan asam amino konsentrat protein BIS (KP BIS) berbagai metode ekstraksi, BIS dan bungkil kedelai (%)*

| Peubah | Sumber protein | | | | | |
|-------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | E1 | E2 | E3 | E4 | BIS | Bungkil kedelai |
| Protein kasar | 53,17 | 54,11 | 45,56 | 45,32 | 16,84 | 46,58 |
| Total asam amino | 21,42 (40,29) | 32,87 (60,75) | 33,38 (73,27) | 28,48 (62,84) | 12,64 (75,06) | 40,41 (86,75) |
| Asam amino esensial | 10,17 (19,13) | 16,22 (29,98) | 16,76 (36,79) | 14,52 (32,04) | 6,02 (35,75) | 21,17 (45,45) |
| Asam amino non esensial | 11,25 (21,16) | 16,65 (30,77) | 16,62 (36,48) | 13,96 (30,80) | 6,62 (39,31) | 19,21 (41,24) |
| NPN** | 31,75 (59,71) | 21,24 (39,14) | 12,18 (26,74) | 16,84 (37,16) | 4,20 (24,94) | 6,17 (13,25) |

Keterangan: *) angka dalam kurung menunjukkan persentase terhadap protein kasar; **) dihitung dengan cara mengurangi kandungan protein kasar dengan kandungan total asam amino; BIS=bungkil inti sawit, E1=ekstraksi BIS menggunakan air + kaca + 1 N NaOH teknis, E2=ekstraksi BIS menggunakan air + kaca + 1 N NaOH pro-analisis, E3=ekstraksi BIS menggunakan 0,05 N asetat + kaca + 1 N NaOH teknis, E4=ekstraksi BIS menggunakan 0,05 N asetat + kaca + 1 N NaOH pro-analisis.

bahwa bahan tersebut mempunyai kualitas protein rendah dan sebaliknya bila kandungan NPN rendah berarti bahan tersebut mempunyai kualitas protein tinggi. Sehingga konsentrat protein pada E3 lebih baik dari perlakuan lainnya, karena di satu sisi memiliki kandungan protein dan asam amino cukup tinggi dan NPN yang rendah.

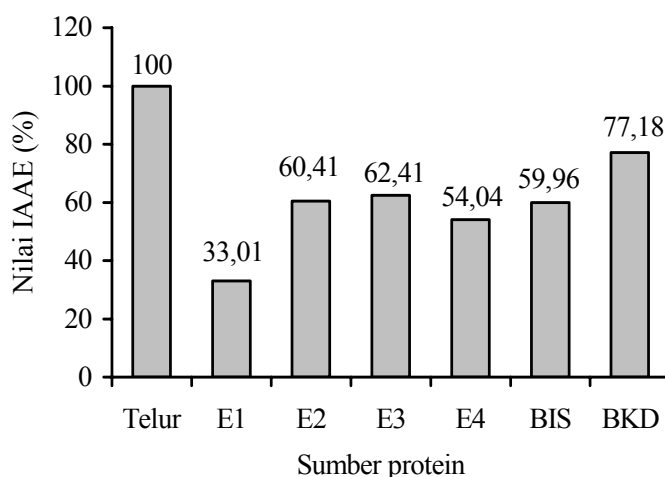
Kandungan total asam amino pada KPBIS metode E3 hampir menyamai kandungan bungkil kedelai (33,38% vs 40,41%). Nilai gizi dari protein tidak hanya ditentukan oleh asam amino yang paling defisien (skor kimia) tapi juga ditentukan oleh semua asam amino esensial dengan cara menghitung nilai indeks asam amino esensial (IAAE). Profil nilai rata-rata IAAE pada KPBIS berbagai metode ekstraksi, bungkil kedelai, BIS dan telur sebagai pembandingan terdapat pada Gambar 2.

Rataan nilai IAAE (Gambar 2) yang tertinggi adalah bungkil kedelai sebesar 77,2%, disusul masing-masing E3 (62,4%), E2 (60,4%), BIS (60%), E4 (54,0%) dan E1 (33,0%). Semakin besar nilai IAAE maka kualitas protein tersebut semakin baik, sedangkan asam amino yang memiliki nilai IAAE paling rendah merupakan asam amino yang

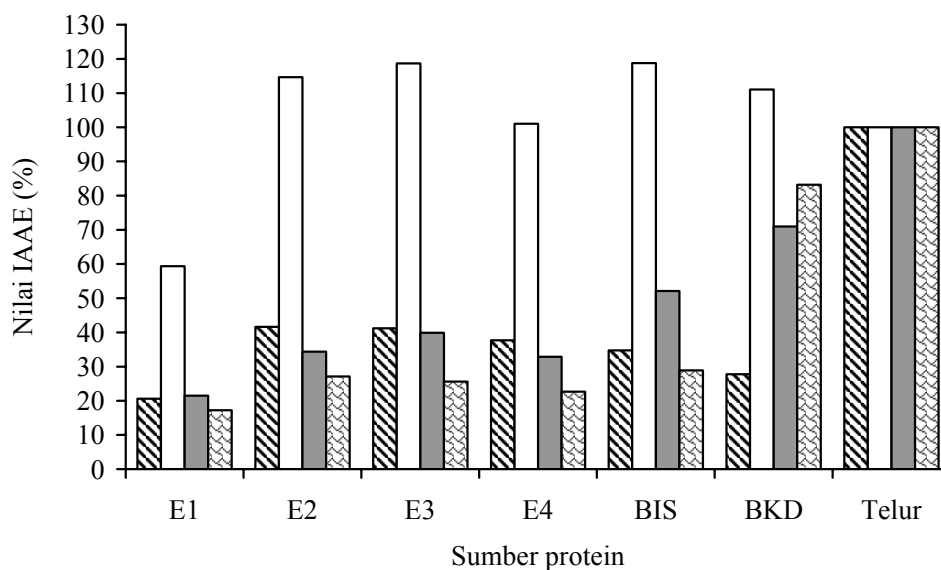
paling defisien. Konsentrat protein BIS memiliki asam amino pembatas lisina yang terindikasi dari nilai IAAE yang paling rendah, yaitu KPBIS metode E1 (17,24%), E2 (27,09%), E3 (25,61%), E4 (22,68 %) dan BIS (28,87%). Oser (1951) melaporkan bahwa tepung kedelai memiliki nilai IAAE sebesar 85% dan mempunyai asam amino pembatas metionina dan sistina.

Komposisi asam amino adalah faktor yang sangat penting dalam menentukan kualitas protein pakan disamping pencernaan protein, ketersediaan asam amino, karakteristik degradasi dan struktur intrinsik protein, seperti struktur protein skunder (alfa-helix, beta-sheet dan rasio keduanya) serta komponen matrikologi/ protein yang berikatan dengan pati atau protein yang berikatan dengan matrik karbohidrat (Sindayikengera & Shui, 2006; Yu, 2007). Adapun profil asam amino yang seringkali kekurangan pada unggas (lisina, metionina, treonina dan arginina), ditampilkan pada Gambar 3.

Nilai IAAE metionina (Gambar 3) bila dibandingkan dengan telur menunjukkan bahwa E2 dan E3 mempunyai nilai tertinggi (41,22% dan 41,63%), diikuti oleh



Gambar 2. Profil rata-rata nilai indeks asam amino esensial (IAAE) konsentrat protein bungkil inti sawit (KPBIS) berbagai metode ekstraksi (E1=ekstraksi BIS menggunakan air + kaca + 1 N NaOH teknis, E2=ekstraksi BIS menggunakan air + kaca + 1 N NaOH pro-analisis, E3=ekstraksi BIS menggunakan 0,05 N asetat + kaca + 1 N NaOH teknis, E4=ekstraksi BIS menggunakan 0,05 N asetat + kaca + 1 N NaOH pro-analisis, bungkil inti sawit (BIS), bungkil kedelai (BKD) dan telur.



Gambar 3. Nilai indeks asam amino esensial (IAAE) metionina (▨), treonina (□), arginina (■) dan lisina (▩) konsentrat protein bungkil inti sawit (KPBIS) berbagai metode ekstraksi (E1=ekstraksi BIS menggunakan air + kaca + 1 N NaOH teknis, E2=ekstraksi BIS menggunakan air + kaca + 1 N NaOH pro-analisis, E3=ekstraksi BIS menggunakan 0,05 N asetat + kaca + 1 N NaOH teknis, E4=ekstraksi BIS menggunakan 0,05 N asetat + kaca + 1 N NaOH pro-analisis), bungkil inti sawit (BIS), bungkil kedelai (BKD) dan telur.

E4 (37,67%), BIS (34,76%), E1 (20,64%) dan bungkil kedelai (27,75 %), sedangkan arginina semua perlakuan lebih tinggi dari telur (>100%) kecuali perlakuan E1 yang mempunyai nilai paling rendah (59,36%). Nilai IAAE treonina dibandingkan dengan bungkil kedelai menunjukkan nilai yang lebih rendah, yaitu pada bungkil kedelai nilai IAAE sebesar 70,98%, diikuti secara berturut-turut BIS (52,11%), E3 (39,87%), E2 (34,38%), E4 (32,87%) dan E1 (21,49%). Begitu juga halnya dengan asam amino lisina yang memiliki nilai IAAE paling rendah dan mempunyai pola yang sama dengan treonina, bungkil kedelai mempunyai nilai IAAE tertinggi (83,19%), diikuti oleh BIS (28,87%), E2 (27,09%), E3 (25,61%), E4 (22,68%) dan E1 sebesar 17,24%).

Data tersebut menunjukkan bahwa semua (KPBIS) dari berbagai metode pada penelitian ini memiliki asam amino yang paling defisien, yaitu lisina diikuti oleh treonina dan arginina. Oleh karena itu, untuk tahap aplikasi di lapangan perlu melakukan fortifikasi ketiga asam amino tersebut dengan asam amino sintetik agar dapat menyamai asam amino pada

bungkil kedelai sebagai pakan standar. Hasil penelitian Dari *et al.* (2005) menunjukkan bahwa suplementasi asam amino sintesis seperti lisin dan metionina dapat memperbaiki kualitas pakan dan memperbaiki penampilan unggas.

Evaluasi Kualitas KPBIS secara Biologis

Hasil evaluasi kualitas konsentrat protein BIS secara biologis tercantum pada Tabel 3. Konsumsi ransum R1 sangat nyata ($P < 0,01$) lebih rendah dibandingkan perlakuan lain, sedangkan antara R2 dan R3 tidak nyata. Rendahnya konsumsi ransum pada R1 diduga terkait dengan aroma bahan, yaitu R2 dan R3 memiliki aroma yang lebih harum dibandingkan R1, sehingga berdampak terhadap palatabilitas dan jumlah pakan yang dikonsumsi. Selain itu juga disebabkan oleh kondisi pH produk yang lebih asam, yaitu pH pada ransum R1 sebesar 5,7, sedangkan R2 dan R3 masing-masing sebesar 6,3 dan 6,5. Konsumsi protein memiliki pola yang sama dengan konsumsi ransum, R1 nyata lebih rendah ($P < 0,05$) dari

Tabel 3. Rataan retensi protein pada ransum konsentrat protein bungkil inti sawit (KPBIS), bungkil sawit (BIS) dan bungkil kedelai (BKD) pada puyuh

| Peubah | Ransum perlakuan | | |
|---|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | R1 | R2 | R3 |
| Konsumsi ransum (g/ekor/4 hari) | 34,23±5,10 ^A | 47,83±2,21 ^B | 47,23±4,36 ^B |
| Konsumsi protein (g/ekor/4 hari) | 3,39±0,50 ^a | 3,96±0,18 ^b | 4,53±0,42 ^c |
| Eks. protein terkoreksi (g/ekor/4 hari) | 1,02±0,21 ^a | 1,60±0,25 ^b | 1,32±0,40 ^b |
| Retensi protein (%) | 69,82±6,15 | 61,19±7,36 | 70,57±6,90 |

Keterangan: R1=ransum KPBIS; 9% PK dari KPBIS, R2=ransum BIS; 9% PK dari BIS), R3=ransum bungkil kedelai; 9% PK dari bungkil kedelai.

R2 dan R3, sedangkan antara keduanya tidak menunjukkan perbedaan nyata.

Jumlah ekskresi protein R1 pada puyuh nyata lebih rendah ($P<0,05$) dibandingkan dengan R2 dan R3, sedangkan antara R2 dan R3 tidak nyata. Ekskresi protein mencerminkan jumlah protein pakan yang tidak tercerna maupun terserap oleh tubuh. Hal ini terkait dengan konsumsi pakan dan protein. Puyuh pada perlakuan R2 cukup banyak mengonsumsi protein namun banyak mengeluarkannya bersama feses. Hal ini menunjukkan bahwa BIS merupakan bahan yang banyak mengandung serat kasar dan beberapa komponen lain, terutama protein yang masih berikatan dalam bentuk glikoprotein, sehingga protein yang ada tidak dimanfaatkan secara baik. Begitu juga halnya dengan R3, walaupun sebagai pakan standar namun masih banyak juga protein yang keluar melalui feses, karena masih adanya zat-zat pembatas lain yang mempengaruhi penyerapan protein, seperti polisakarida dalam bentuk β -manan (Hsiao *et al.*, 2006). Hal di atas menunjukkan bahwa kualitas protein suatu bahan tidak terlepas dari kualitas asam amino penyusunnya yang tercermin dari keseimbangan komposisinya. Eggum (1973) menyatakan bahwa selain komposisi asam amino, nilai nutrisi protein suatu bahan pakan juga tergantung kepada ketersediaannya secara biologis bagi tubuh ternak dan sesuai tidaknya level asam amino pada bahan dibandingkan dengan kebutuhan tubuh.

Retensi protein dari ketiga perlakuan secara statistik sama, namun terdapat kecenderungan ($P<0,1$) bahwa retensi protein R1 dan R3 nyata lebih tinggi dari R2. Hal ini membuktikan bahwa walaupun konsumsi protein pada R1 paling sedikit, namun mampu menghasilkan retensi yang cukup tinggi menyamai ransum standar (R3), artinya banyak protein yang tertahan di dalam tubuh dan dapat dimanfaatkan oleh tubuh. Lain halnya dengan R2, walaupun konsumsi protein lebih tinggi namun diikuti juga ekskresi yang lebih tinggi, sehingga berdampak terhadap rendahnya retensi protein. Retensi protein untuk R1 hampir sama dengan R3 (69,82% vs 70,57%), sedangkan R2 memiliki nilai yang paling rendah (61,19%).

Retensi protein pada penelitian ini lebih tinggi dari hasil penelitian Jaelani (2007) yang menunjukkan bahwa retensi nitrogen semu antara bungkil inti sawit dan BIS fermentasi masing-masing sebesar 55,63% dan 50,79%. Hal ini mengindikasikan bahwa konsentrat protein hasil ekstraksi dari BIS (KPBIS) dapat digunakan sebagai alternatif pengganti bungkil kedelai, baik dilihat secara kimiawi yang tercermin dari kandungan protein, asam amino dan IAAE maupun secara biologis pada puyuh. Ojewola & Ozuo (2006) melaporkan bahwa BIS dapat menggantikan bungkil kedelai sampai 25% pada ayam jantan muda umur 5-13 minggu dengan angka konversi sebesar 3,88, sedangkan penggantian 50%, 75% dan

100% menurunkan angka konversi masing-masing sebesar 4,22, 4,86 dan 4,29. Penelitian Perez *et al.* (2000) melaporkan bahwa BIS dapat digunakan sebesar 10% dalam ransum ayam petelur dengan produksi telur dan mortalitas masing-masing sebesar 77,8% dan 8,3%, serta berat telur 53,7 g dan konsumsi sebanyak 198,1 g/ekor.

KESIMPULAN

Metode ekstraksi dengan kombinasi fisik dan kimiawi menggunakan 0,05 N asam asetat dan diikuti dengan perendaman dengan NaOH 1 N teknis (E3) merupakan metode terbaik untuk menghasilkan protein konsentrat berkualitas tinggi yang menyamai nilai retensi protein bungkil kedelai.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Dirjen Dikti yang telah memberikan dana penelitian melalui Tim Penelitian Hibah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor dengan no kontrak : 012/SP2H/PP/DP2M/III/2007

DAFTAR PUSTAKA

- [AOAC] Association of Official Analytical Chemists. 1984. Official Methods of Analysis. 14th ed. AOAC, Washington DC.
- Betti, M. & D. L. Fletcher. 2005. The influence of extraction and precipitation pH on the dry matter yield of broiler bark meat. J. Poult. Sci. 84: 1303-1307.
- Dari, R. L., A. M. Penz, A. M. Kessler & H. C. Jost. 2005. Use of digestible amino acids and the concept of ideal protein in feed formulation for broilers. J. App. Poult. Res. 14: 195-203.
- Eggum, B. O. 1973. A study of certain factors influencing protein utilization in rats and pigs. Thesis. The Royal Veterinary and Agricultural University, Copenhagen.
- [FAO] Food and Agriculture Organization. 1970. Amino Acid Content of Foods and Biological Data on Proteins, Nutritional Studies No. 24. Food and Agriculture Organization, Rome.
- Hsiao, H. Y., D. M. Anderson & N. M. Dale. 2006. Level of beta-mannan in soybean meal (research note). J Poult. Sci. 85: 1430-1432.
- Jaelani, A. 2007. Hidrolisis bungkil inti sawit oleh kapang pendegradasi polisakarida mannan dan pengaruhnya terhadap penampilan ayam pedaging. Disertasi. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Lesson, S. & J. D. Summers. 2005. Commercial Poultry Nutrition. 3rd Ed. Department of Animal and Poultry Science, University of Guelph. University Books, Canada.
- McDonald, P., R.A. Edwards, J.F.D. Greenhalgh & C. A. Morgan. 1995. Animal Nutrition. 5th Ed. Longman Scientific and Technical, New York.
- Ojewola, G. S. & U. K. Ozu. 2006. Evaluation of palm kernel meal as substitute for soybean meal in diet of growing cockerels. Int. J. Poult. Sci. 5: 401-403.
- Opapeju, F. O., A. Golian, C. M. Nyachoti & L. D. Campbell. 2006. Amino acid digestibility in dry extruded-expelled soybean meal fed pigs and poultry. J Anim. Sci. 84: 1130-1137.
- Oser, B. L. 1951. Method for integrating essential amino acids content in the nutritional evaluation of protein. J Amer. Diet Assoc. 27: 396-402.
- Perez, J. F., A. G. Gernat & J. G. Murillo. 2000. The effect of different levels of palm kernel meal in layer diets. Poult. Sci. 79: 77-79.
- Ramli, N., Yatno, A. D. Hasjmy, Sumiati, Rismawati & R. Estiana. 2007. Sifat fisik dan energi metabolis konsentrat protein asal bungkil inti sawit hasil ekstraksi fisik dan kimiawi. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Puslit-bangnak, Bogor.
- Sindayikengera, S. & W. Shui. 2006. Nutritional evaluation of caseins and whey protein and their hydrolysates from protamex. J. Amer. Diet Assoc. 2: 90-98.
- Sitompul, S. 2004. Analisis asam amino dalam tepung ikan dan bungkil kedelai. Buletin Teknik Pertanian 9: 33-37.
- Tafsin, M. 2007. Kajian polisakarida mannan dari bungkil inti sawit sebagai pengendali *Salmonella thypimurium* dan imunostimulan pada ayam. Disertasi. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Yu, P. 2007. Protein molekul structure, protein sub-fractions, and protein availability affected by heat processing. Am. J. Biochem. and Biotech. 3: 66-86.